

JP2001067187

Biblio Page 1





















Publication date: 2001-03-16 Inventor(s):

ARAKAWA TAKASHI; MOGI KAZUHIKO; YAMAKAMI KENJI; ARAI

**HIROHARU** 

HITACHI LTD

Requested Patent:

JP2001067187

JP2001067187 (JP01067187)

STORAGE SUB-SYSTEM AND ITS CONTROL METHOD

Application

Applicant(s)::

JP19990242713 19990830 Number:

Priority Number(s):

IPC Classification: G06F3/06; G06F12/00

EC Classification:

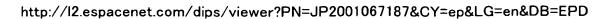
Equivalents:

## **Abstract**

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify a work for optimizing arrangement by re-arrangement by the user of a disk array system or the like by changing the correspondence of a logical storage area from a physical storage area into the second physical storage area and executing re-arrangement.

SOLUTION: A control part 300 automatically executes re-arrangement execution processing at the set time and date. That is, the part 300 copies contents stored in a re-arrangement source physical area in a re-arrangement destination physical area based on re-arrangement information 408. Moreover, at the point of time when the copying is completed and the whole contents of the re-arrangement source physical area are reflected in the re-arrangement destination physical area, the control part 300 changes a physical area corresponding to a logical area for executing re-arrangement in logical/physical correspondence information 400 from the re-arrangement source physical area into the re-arrangement destination physical area. Besides, the control part 300 uses the re-arrangement destination physical area on a nonusage physical area 1470, changes the re-arrangement source physical area into the nonusage one and, moreover, updates the time and date of re-arrangement execution time information 406 into the one for a next time by referring to time and date updating information on re-arrangement execution time information 406.

Data supplied from the esp@cenet database - 12



50 超えないように決定する手段とを有することを特徴とす

ďα
华
噩
4
(Z)
_
Д.
$\Box$
(19) 日本日本日(61)

**↑公報(∀)** 

(P2001-67187A) 特開2001-67187

(11)特許出量公開每号

[請求項1] 複数の記憶装置と、前記記憶装置の使用状

(特許額水の範囲)

領域との対応づけを行う手段とを有し、1台以上の計算 て、前記記憶装置は複数の組(クラス)に分類され、前

象とする陰風記憶短板と前記記憶装置の第一の物風記憶 機に接続するストレージサブシステムの制御方法であっ

兄侪報を取得する手段と、前配計算機がリードライト対

(43)公開日 平成13年3月16日(2001.3.16)

(SI) Int.CL.		各品品	1 6.	•	f-12-ŀ*( <b>\$4\$</b> )
G06F	3/06	301	G06F 3/06	301A	5 B 0 6 S
	*,	5 4 0		540	5 B 0 8 2
	12/00	501	12/00	501B	

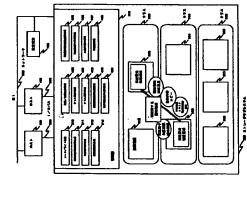
第空間次 未請求 請求項の数10 〇1 (全 24 頁)

<b>本報題</b> 田(12)	<b>特</b> 與平11-242713	(71) 出版人 000005108	000005108
			株式会社日立製作所
(22) HISTER	平成11年8月30日(1999.8.30)		好供都千代田区神田製汽台四丁目6 邮地
		(72) 発明者	(72)発明者 荒川 敬史
			神疾川県川島市麻生区王神寺1099時始 株
			式会社日立製作所システム開発研究所内
		(72) 発明者	城木 哲學
			存录///與///衛市學生区工律學1099母地 株
			式会社員立製作所システム観発研究所内
		(74)代理人 100075096	100075096
			<b>弁理士 作田 康夫</b>
			お表別に独へ

(54) 【発明の名称】 ストレージサブシステム及びその倒費方法

(57) [安約]

【禁凶】 メトレージサブシメテムのユーザまたは保守員 が記憶関域の物理的再配置による配置扱適化を行うため の作気を愉吸にするストレージサブシステムおよび制御 り出を提供する。 【解決下段】 ストレージサブシステム200は、鉛色数 600とした作用し、クラス技術に張んが好適な声配置 買500を、それぞれ属性を有する複数の組(クラス) 光のクラスを決定する。



使用状況情報を蓄積し、数定された期間の前記使用状況 宿報に基づき、磐風記憶窟城の再配配先を決定し、数定 された時間に再配置を行うことを特徴とするストレージ サブシステムの制御方法。

は、使用状況位報として、記憶装置の単位時間当たりの 組えている記憶装置から再配置する論理記憶領域を遊択 ンステムの制御方法であって、ストレージサブシステム 使用時間(使用率)を用い、各クラスは、腐性として設 定されたクラス間の性能順位と使用率上限値を有し、前 記ストレージサブシステムは、クラスの使用率上限値を し、前記論理記憶節域の再配置先のクラスを前記順位の 上位のクラスから、各クラスの使用率上限値を超えない [語水項3] 請水項1または2に記載のストレージサブ ように決定することを特徴とするストレージサブシステ

システムの制御方法であって、ストレージサブシステム は、使用状況情報として、記憶装置の単位時間当たりの 定されたクラス間の性能順位と使用率上限値を有し、前 記ストレージサブシステムは、クラスの使用率上限値を 組えている記憶装置から再配置する論理記憶倒域を選択 し、前記編典記憶徴城の再配置先として利用可能な物理 【請求項4】請求項1または2に記載のストレージサブ 使用時間(使用率)を用い、各クラスは、属性として設 記憶領域を同一クラス内の記憶装置から、前記クラスの 使用率上限値を超えないように決定することを特徴とす るストレージサブシステムの制御方法。

システムの制御方法でもって、ストレージサブシステム は、使用状没情報として、記憶装置の単位時間当たりの 使用時間(使用率)を用い、各クラスは属性として設定 された対象アクセス種別と使用率上限値を有し、前記ス 【静水斑5】 静水斑1または2に配板のストレージサン

トレージサブシステムは、クラスの使用単上限値を超え

梅姆2001-87187

前記論理記憶領域に対するアクセス規則の分析結果に从 アクセス種別のクラスから、各クラスの使用母上限値を 組えないように次定することを特徴とするストレージサ たいる記憶数配から呼配配する種用記憶値域を設成し、

[請求項6] 1台以上の計算機に接続し、複数の記値数 世記計算機がリードライト対象とする福用結合国域と世 因と、前記記憶装置の使用状況情報を取得する手段と、

> **払づき前記論理記憶領域に好適な再配配先のクラスを決** 定し、前記韓里記徳徴域の再配数先として利用可能な第

二の物理記憶質域を拒記クラス内から説択し、拒記第一 の物理記憶領域の内容を前配第二の前記物理記憶関域に

システムは、前配使用状況情報および前配クラス風性に

妃クラスは設定された属性を有し、前記ストレージサブ

アンステムの知知方法。

的記録数据の第一の物質的物質を対応とけや行う中 吸わを在するストワージキグシステムでもられ、何記数 ラス)として管理する手段と、前記使用状況情報および 位配クラス属在に基乙を消配過程配位回旋に好適な所配 数のディスク版配をそれぞれぬ性を打する複数の和(ク 2

> の物理記憶領域から前記第二の物理記憶領域へ変更して 再配配を行うことを特徴とする前記ストレージサブシス

**uアーナるソフもに辐脳的耐熱を及らならんけか性的終ー** 

【請求項2】請求項1に記載のストレージサブシステム の制御方法であった、ストレージサブシステムは、前記

テムの制御方法。

- 因先のクラスを決定する手段と、前記論用記憶関域の再 なかに閉終二の在記を配記物放表にコアーナなどともに 配配先として利用可能な第二の物理配位領域を向記クラ ス内から強収する年段と、前記第一の物理記憶値域の内 種型的質数のな巧しこか言語第一の後期的質をあぐっ 前記第二の物理記憶図版へ変更して再配配を行う手段と を有することを称数とするストレージサンシステム。
- [請求囚1] 結束点のに記載のストワージナブシステム **わせした、 メヤフーシナ/ツメドイは、 直部街田状況は** 報を都積し、数定された期間の前記使用状況位極に基め と、数定された時間に再配置を行う手段とを有すること き、倫理記憶関域の再配配先を自動的に決定する手段 を称板とするストレージサブシステム。

22

- システムであって、ストレージサブシステムは、使用状 **現情報として記憶装配の単位時間当たりの使用時間(使** 強択する手段と、前配論理記憶領域の再配置先のクラス 【铅水丹8】 結水瓜6または7に配換のストワージサン **用母)を用いる中段を在し、値配ストワージサグシステ** ムは、各クラスに风性として設定されている使用単上限 値を超えている記憶装置から再配置する場里記憶関域を 32 ಜ
- システムむむらし、ストレージサブシステムは、使用状 促する 手吸とを作することを特徴とするストレージサブ 【指水項9】 指水瓜6または7に記載のストレージサン ツメヤイ。

祝春報として、記位数説の単位時間当たりの使用時間

を各クラスに資在として設定されているクラス間の価値 頃位から、各クラスの使用率上限値を超えないように決 (使用率) を用いる手段を作し、値配ストレージもブツ ステムは、風性として数定されたクラスの使用率上限的 を超えている如位装配から再配置する益用記憶組成を選 校する手段と、白記篠風記筒角域に対するアクセス極別 を分析する手段と、対象アクセス周別を最低として設定 されたクラスから、前記論理記憶質域の再配配先のクラ メを抵抗分析指示に張るいた各クラスの使用申上取何を

**ちストレージキ**ンシステム。

り、前記ディスク投置の使用車を使用状況情報として用 【訓水項10】脳水項6、7、8、または9に記載のス トワージナブシメテムでむった、メトワージナブシステ ムは、複数のディスク数配を右するディスクアレイであ いる下段を有することを特徴とするストレージサブシス

【発明の詳細な説明】

[1000]

「発明の属する技術分野」本発明は、複数の記憶装置を **们するストレージサブシステム、およびその制御方法に** 

[従来の技術] コンピュータシステムにおいて、高性能 を実現する二枚記憶システムの1つにディスクアレイシ スク数置をアレイ状に配置し、前記各ディスク装置に分 関格制されるデータのリードノライトを、前記各ディス ステムである。ディスクアレイシステムに関する強文と LTH. D. A. Patterson, G. Gibs ステムがある。ディスクアレイシステムは、複数のディ ク数所を決別に動作させることによって、高速に行うツ for Redundant Arrays of I on, and R. II. Kats, "A Case nexpensive Disks (RAID)" [0002]

109-116, June 1988) 1455, 30 スクアレイシステムをレベル0と呼ぶこともある。上記 の各レベルは冗長性などにより実現するためのコストや 坂置の和)を配作させることも多い。ここでは、この和 猫女では、冗及性を存加したディスクアレイシステムに なつ、 から結長に応じ トラベケー からてくり 6 色色 医学 在能特性などが異なるため、ディスクアレイシステムを 時状ナムにを打した、複数のフベテのアフィ(ディメク (in Proc. ACM SIGMOD, pp. **小えている。これらの極別に加えて、冗及性無しのディ** のことなパリティグループと呼ぶ。

【0003】ディスク製的は、性能や容量などによりコ ストが異なり、ディスクアレイシステムを構築するにあ やはり性値や容量の異なる複数値のディスク装置を用い たって最適なコストパフォーマンスを実現するために、 ることがある。

的領域とディスク技能の認動知識を示す物理語動物数の [0004] ディスクアレイシステムに格納されるデー め、ディスクアレイシステムは、ディスクアレイシステ **4に抜汽ナのドストロンパコータがアクセスナる運用的** 対応づけ(アドレス変徴)を行う。特別平9-2745 44号公母には、ホストコンピュータからの福典記憶質 域に対する1/0アクセスについての情報を取得する手 収り、確則的数色を制造物を対象を対象を対象を対象を して物理的再配置を行う手段により、格納されたデータ タを上記のようにディスク装置に分散して配置するた

の最適配置を実現するディスクアレイシステムが開示さ れている。

[0005]

【発明が解決しようとする課題】特開平9-27454 4 号公報に示されるような従来の技術における配置最適 化の実行方法については以下の環題がある。 【0006】 再配置する論理記憶領域の選択および再配 **ステムのユーザまたは保中員が、前記ディスクアレイシ** ステムの構成や個々のディスク装置の特性や性能などの **哲報を確認して点記題択を行わなければならず、ユーザ 置先の物理記憶質域の選択にあたり、ディスクアレイシ** または保守員による作業が煩雑となっていた。 9

【0007】また、ディスクアレイシステムが遊択を自 動的に行う場合においても、ユーザまたは保守員が前記 個々のディスク装団の情報を確認して遊択基準値を規定 しなければならず、やはりユーザまたは保守員による作 装が煩雑となっていた。特に、上記のように異種のレベ ルや異種のディスク装置の混在するディスクアレイシス テムについては情報管理の煩雑さが増大する。 【0008】また。ディスクアレイシステムが磁択のた 一タおよびディスクアレイシステムを含むシステムで行 めに行う1/0アクセス情報の参照は、ホストコンピュ われる処理のスケジュールの特性を考慮していなかっ

[0015]

た。一般にコンピュータシステムで行われる処理と処理 ルに買って行われており、また処理および1/0の傾向 は日毎、月毎、年毎などの周期性を示す場合も多く、一 般にユーザは特定期間の処理および1/0に関心がある に伴う1/0は、ユーザによって作成されたスケジュー と考えられる。

[0009]また上記従来技術において、再配置による 理的再配置による性能チューニング方法は、ディスク装 配、すなわち、物理記憶領域の使用状況に変更を加える ものであるが、従来の技術においては、ホストコンピュ ータからの3種配的位をはだなする1/0アクセスについ ての情報を参照するため、再配置する論理記憶領域の遺 択および再配配先の物理記憶領域の選択にあたり、正し 性能チューニング方法については以下の課題がある。物 い選択が行えない可能性があった。

イスク装型に含まれる別々の物理記憶領域に対して行わ ることはできなかった。一般に、ホストコンピュータか シャルアクセスとランダムアクセスが顕著に、同一のデ れる場合でも、シーケンシャルアクセスとランダムアク セスを異なるディスク装置に分離するために、再配置先 のディスク装配を任意に特定して自動的再配置を行わせ ちの処理要件として、データ長の小さいランダムアクセ クセスが存在する場合、ランダムアクセスの応答時間は 【0010】また、ホストコンピュータからのシーケン 同一ディスク 装御に データ 長の大きい シーケンシャルア スには短時間での応答(商応答性節)が求められるが、

ステムのユーザまたは保守員が再配配による配置扱適化 [0011] 本発用の第一の目的は、ディスクアレイシ を行うための作業を簡便にすることにある。 **6. ないないないないできます。** 

[0012] 本発明の第二の目的は、ホストコンピュー タおよびディスクアレイシステムを含むシステムでの処 理のスケジュールを考慮した再配置による配置最適化を

可能にすることにある。

【0013】本発明の第三の目的は、再配配する論理記 億領域の選択および再配留先の物理記憶領域の選択にあ たり、実際の記憶装置であるディスク装置の使用状況に 基乙く強択を行う、ディスクアレイシステムの制御方法 ステムにおける同一ディスク装置での顕著なシーケンシ ナルアクセスとランダムアクセスの混在に対し、再配置 先のディスク装置を任意に特定して再配配によりシーケ 【0014】本発明の第四の目的は、ディスクアレイツ ンシャルアクセスおよびランダムアクセスを異なるディ スク装置に自動的に分離することができるようにするこ およびディスクアレイシステムを短供することにある。 とにある。

**るために、1台以上のホストコンピュータに被約するデ** イスクアレイシステムは、配下の複数のディスク技団の 使用状況情報を取得する手段と、ホストコンピュータが リード/ライト対象とする福用記憶領域とディスク装置 **る複数の組(クラス)として管理する手段と、使用状況** 情報およびクラス風性に基づき論理記憶領域に好適な再 配置先のクラスを決定する手段と、論理記憶領域の再配 置先として利用可能な第二の物理記憶領域をクラス内か ら選択する手段と、第一の物理記憶関域の内容を前記第 為の対応ムけを第一の後囲的設置及から符二の後期的協 【課題を解決するための手段】上記の第一目的を実現す し、さらに、複数のディスク装置をそれぞれ属性を有す 二の世記物理記句包装にコピーナるとともに韓国記句包 の第一の物理記憶領域との対応づけを行う手段とを有 領域へ変更して再配置を行う手段を備える。 ディスクアレイシステムは、使用状況情報を薔薇し、設 用配置先を決定する手段と、数定された時間に再配置を 府された期間の使用状況位徴に超んき、韓国記句函域の 行う手段を備えることができる。

ディスクアレイシステムは、使用状況情報として、ディ スク装置の単位時間当たりの使用時間(使用率)を用い [0017]また、上記第三の目的を実現するために、

しいた図2が説明する。 **ネルなかだもな。** 35 5 【0016】また、上記第二の目的を実現するために、

ディスクアレイシステムは、各クラスに腐性として散定 クセス種別)と使用率上限値を用いて、クラスの使用率 上限値を超えている記憶装置から再配置する論理記憶領 された対象アクセス確別 (シーケンシャル/ランダムア [0018]また、上記第四の目的を実現するために、

食を遊択し、確用的位位域に対するアクセス傾向の分析 格界に基ムいた韓国昭均登成の呼和原代のクラスを呼過 なアクセス種別のクラスから、各クラスの使用年上限値 を超えないように決定する手段を備える。

[免明の安協の形態] 以下、本発明の次脳の形態を図1 ~図27を用いて説明する。

[0019]

9

クラス600に払ろく耳危吹の対応と、呼吸的対応なけ 【0020】<営一の状殖の形態>本状殖の形態がは、 び実行のスケジューリングについて説明する。 【0021】図1は、本発明の第1の実施の形態におけ る計算機システムの構成図である。

**ポスト100、ストワージት/ツメゲム200、短筥鵄** [0022] 本技術の形態における計算限システムは、 末700を有してなる。 [0023] ホスト100は、ストレージサンシステム 200に1/0パス800を介して俊紹し、ストレージ サブシステム200に対しリードやライトの1/0を行 で、1/00腔、ポスト100円、メトワージもどツス

アム200の記憶質数について適用質数を指定する。1 /0パオ800の図としては、ESCON、SCS1、 ファイバチャネルなどがある。 【0024】 ストアージナンシメヤイ200年、怠智店 00は、リード/ライト処理310、使用状況情報取得 处理311、再配置判断处理312、及び呼配置次行处 300および複数の記憶装置500を有する。 向師第3 理313を行う。また、ストレージサブシステム200 は、韓国/移風対応位数400、クラス構成位数40

3、物理阅域使用状说信题404、再配置判断对象则而 1、クラス属性情報402、論理関域使用状況情報40 情報405、再配價沒行時刻情報406、米使用領域情 **與407、及び再配配信額408を保持する。** 

[0025] ホスト100、間御第300、および胡御 猛米100は、ネットワーク900で投続される。ネッ トワーク900の返としては、ドロロ1、ファイパチャ 【0026】ホスト100、超距部300、および飛貨 端末100には、各々での処理を行うためのメモリ、C PUなど、計算機において一般に用いられる構成要素も それぞれ存在するが、本状語の原語の説明においては近 取でないため、ここでは説明を省略する。

[0021] ポスト100が、ストレージサグツス炉ム 200に対してリード/ライトを行う場合のリード/ラ イト処理310、および使用状況情報取得処理311に 【0028】リード/ライト処理310において、ホス ト1001年、メトアージャグシメテム2000経済部3 00に対しリードまたはライトを福用質咳を指定して熨 状する(ステップ1000)。 熨水を受回した慰御部3 00は、韓田/を田対内な数400を用いて韓田宮政に S

シーケンシャルアクセスの処理に阻害されて長くなり、

S

が応する毎用剤剤を求め、すなわら種用剤剤のアドレス (種間アドレス) に変数する (オテップ 1010)。 数いて超海部3001、ソードの場合は、この毎回アドレスの記憶数因500からデータを選み出してホスト100に高速し、ライトの場合は、ホスト100から有過されたデータを通過数別500に発達し (メテップ 1020)、さらに後途の使用状況情報数単単型 11を行う。リード/フィト数表はよびデータを活は1/0×300を介して行われる。

【0030】次に、使用状設はឹ度取得地度311において場場第300は、リード/ライト処理310においてリード/ライト処理310においてリード/ライト処理310においての後間筋気を開いた物理が設備を03と、リード/ライト処理310で使用した物理が低高しいての物理が域を回り、復盟的域を回り、第21に、例えば使用が設備を033よび物理の域を用状設備を401は、第21に分割に対するが、各の場面の域を321に対するに関するが指する。過程の後とか思致域の各自時の使用が設に関する情報である。過程の域を401年のは一方信者である。過程の域を401年の方法が通過が使用状況情報403がに関するに対する。過程の域を401年の方法が201年を401年が31に分割に対するに対する。

[0031] 次に、初御第300が行う再配置判断処理 312について図4で説明する。

(0032]記憶装置500は、ユーザによって、または別期状態として複数の組(クラス600)に分類されており、クラス600への分類はクラス梅成情報401に混定されている。さらに、介クラス600は、ユーザによって、または初期条件として最佳を設定されており、属性は、クラスが指情報402に設定されており、属性は、グラスが指情報402に設定されており、対応に関す01は、許等使用状況や呼吸を使用状況やクラスが提供報402は、許等使用状況を呼吸を使用状況やクラスが提供報401には、非常が多りの規格的が適用を明明指数402の規格が通信は、ユーザによってまたは初期条件として正配置的断数4312の対象とする使用状況情報の同間と明問更新複数が設定されている。

[0033] 市低記地所対象期間指数405の一例を図5にかず、開始に時から終了に除までの期間が対象期間となる。期間更新指数は次回の対象期間の設定条件であり、例えば活過、毎日、x時間後などがありうる。超脚第300は、対象期間の過程気域使用状数情報403お

よび物理関域使用状況情報404を参照し(ステップ1100)、クラス属性情報402の各クラス600の軒容使用状況などと比較して(ステップ1110)、物理的再配配を行うべき簡単領域を選択する(ステップ11

【0034】さらに、制御部300は、クラス属性情報402の許容使用状況や好適な使用状況やクラス間優先 類位などを参照して(ステップ1130)、論理領域の再配配先のクラス600を過択し(ステップ1131) 0)、さらに、クラス600に属する記憶装置500の中から論理領域の再配置先として未使用の物理領域を選択し(ステップ1150)、選択結果を再配置情報408に出力する(ステップ1160)。

[0035] 再配置价額408の一例を図6に示す。協同 理例依は、再配置する論理関域であり、再配置元物理阅 域は、論理阅域に対応する現在の物理領域を示す記憶技 資金与 22位式われる。図6に示すように再配置の立案は一つ以上行われる。図6に示すように再配置の立案は一つ以上行われる。26に制御第300は、再配置の立案はつつ以上行われる。25に制御第300は、再配置判断対象期間信報405の期間更新補額を参照して、再配置判断対象期間指報405の期間更新補額400元(ステップ1170)。上記の処理において制御第300は、結理人物理対応情報400を用い、また前記の未、使用の物理阅域の検索に未使用知域情報407を用い

[0036] 未使用領域情報407の一例を図7に示す。記憶数配番号は個々の記憶数置500を示す。記憶数四分ドレスは記憶数四500内での領域を示すアドレスである。記憶数四番号および数四内アドレスは物理関域を示し、使用/未使用の項目は、物理関域の使用/未使用の区別を示す。制御部300は、通常、再配置判断处理312を対象期間以後、後述の再配置実行処理3130がに自動的に行う。

35 【0037】 次に、 制御節300が行う再配置実行処理 313について図8で説明する。

【0038】再配置実行時刻指額406にはユーザによってまたは初期条件として再配置実行処理313を行う日時と日時更新指額が設定されている。

(0039) 再配配実行時均ば報406の一例を図9に示す。前御節300は、設定された日時に以下に説明する再配配実行処理313を自動的に実行する。日時更新は敬止な回の再配配実行処理313を行う日時の設定条件であり、例えば毎週、毎日、X時間後などがありうる。制御第300は、再配置情報408に基今寿配配元物理領域の内容が全再配置先物理領域にコピーする(ステップ1200)。さらに、コピーが完了して再配置元物理領域の内容が全て再配置先物理領域に

を再配置元物理領域から再配置先物理領域に変更する (ステップ1210)。 [0040] さらに、制御部300は、未使用物理関域470上の再配置先物理関域を使用とし、再配置元物阻関域を未使用に変更する (ステップ1220)。 さらに制御部300は、再配置実行時刻情報406の目時更新情報を参照して、再配置実行時刻情報406の目時と改回分に更新する (ステップ1230)。

【の041】ユーザまたは保守員は、朝御節300が上記の処理で用いている各情報を、制御総末700からネットワーク900を介して、またはホスト100からネットワーク900または1/Oパス800を介して設定および確認すること、特に、再配置情報408を確認さまび設定して再配置数を修正や追加や削弱などをすることができる。

[0042]上記の処理を行うことによって、取得した使用状況情報および設定されたクラス風性に基づいて、ストレージサブシステム200において踏躍関域の毎週的再配置を自動的に行い、ストレージサブシステム200の最適化を行うことができる。さらに上記の再配置判断および実行の処理を繰り返して配置を修正していくことによって、使用状況の変動やその他の及適化鋭差要因を吸収していくことができる。

【0043】特に、上記の処理により、ユーザまたは保守自は可配置による最適化を簡優に行うことができる。ユーザまたは保守員は、記憶装配500をクラス600という単位で管理できるため、記憶装置500分能やついて管理する必要はない。さらに、ユーザまたは保守員は、記憶装置5000個々の属性を持つグラス600を設定して、1つの配貨装置500が1つのクラス600を放定して、1つの配貸装置500が1つのクラス600を構成すると見なして1つの配貸装置500が1つのクラス600を構成すると見なして1つの配貸装置500が1つのクラス600を構工をして1つの配貸装置500が1つのクラス600を構工をして11の配貸装置500が1つのクラス600を構工を1部の再配配の処理を行うことも可能である。

[0044]また、ユーザまたは保守自は、ホスト100で行われる処理(ジョブ)の特徴やスケジュールを労働して、上記の耳配配を自動的に行うことができる。一般に、計算機システムで行われる処理と、この処理に伴う1/01、ユーザによって作成されたスケジュールに関って行われる。ユーザは、特に及適化の対象としたい処理を有する場合、処理の類問を特定することが同能であり、本実態の形態で説明した再配置の処理によって、コーザは関心のある期間を指定して再配置が適度をファンステム200に行わせ、すなわち、何認知間の使用状況情報に基づいて上記の再配置による収過にを実現することができる。また、計算機システムで行われる処理はよび1/0の類向は目毎、月毎、年年などの国際性を示す場合も多い。特に、処理が定型業務に基づく処理である場合には、国際性が顕著となる。前途の為

令と回旋にユーザは、以面において特に込道化が発として関心のある期間を枯乏して可配による最適化を行う、ことができる。また、耳配配次行処期3 1 3では、メトレージンステム200々で格替ン第のコピーを作うが、コープはストレージンメテム200がおまり使用されてコープはストレージンメテム200がおまり使用されて

5. ユーナはメトレーンンスケム200か8まり四川8れていない時刻やホスト100で実行されている処理の数法 処理在部が低い期間を再配置実行処理313の実行時刻として設定することで、ポスト100での要求処理性能が超い処理のストレージンステム200〜0-/0が30 アーにより阻労されることを回避さきる。

【0045】なお、記憶装官500は、それぞれ男なな住徒、信責性、特性や気性をおっていてよく、特に以体的には、銀気ディメク装団、銀道テーブ装配、半導体メキリ (キャッシュ) のように母なる記憶媒体であってもまい。また、上記の何では未使用資格信頼407は毎間 領域に基づいて記述されているとしたが、米使用の毎回 国域に対応する望電商後(提門アドス)に基づいて記

[0046] < 第二の実施の形像シギ状態の形態では、 20 使用状況情報としてのディスク製配使用中の適用と、クラス600の上促低およびクラス600間の粘能能低に よる甲配配判断について説明する。 [0047] 図10は、本発明の第2の実施の形態にお

当されていてもよい。

ける計算機システムの構成因である。 25 【0048】本没館の形態の計算限システムは、ホスト100、ディスクアレイシステム201、間部端末700を打してなる。本没館の形態における計算限システムは、第1の攻鰭の形態でのストレージサブシステム200をディスクアレイシステム201とし、記憶装置50

| 0をパリティグループ501としたのに正当上る。 | 0をパリティグループ501としたのに正当上る。 | 0049|| アイスケアレイシステム201杆、超部臼 | 300とディスク製码502を光十名。超部回300

イスク技配502は、n台(nは2以上の敷数)でRA 10(ディスクアレイ)を構成しており、このn むのデ イスク技型502による机をパリティグループ501と **母ぶ。RAIDの柱質として、1つのパリティグループ** 右のディスク数間502の格徴内容から生成される冗段 ゲータが扱りの1台に格納されるといった冗段性上の図 タを含めた格納内容が、並列動作性向上のためにn台の ディスク装置502に分散格袖されるなど、データ格袖 **丁の図保をむし。この図保からなパリティグループ50** 1を動作上の1単位とみなすことができるが、冗及性や 台数nなどにより実現するためのコストや性値特性など 501に含まれるn台のディスク製取502は、nー1 保を持つ。またn台のディスク投肌502は、冗及デー が異なるため、ディスクアレイシステム201を構成す るにもたった、フベルを白数nの数なるアフイ (パリテ 300とディスク製配502を作する。 制御部300 は、第1の状態の形態やの位御部300に世当する。

အ

報400上の再配置を行う論理領域に対応する物理領域

アィグループ501を構成するディスク数配502につ

. . . .

**ィグループ501)を混在させることも多く、またパリ** 

いても、性能や容はなどによりコストが異なるため、ディスクアレインステム201を構成するにあたって段適なコストバフォーマンスを実現するために性能や容疑の異なる複数のディスク表記502を用いることもある。よって本実施の形態においてディスクアレインステム201を搭張する各パリティグループ501は柱能、信者性、特性などの域性が同一であるとは限らず、特に性能について意識があるとする。

【0050】本実施の形態における福興/物理対応特徴4000~資を図11に示す。

[0051] 論理アドレスは、ホスト100がリード/ライト処理310で川いる遺程図域を示すアドレスである。 物理アドレスは実際にデータと前記冗段データが特徴されるディスク製配 502上の関域を示すアドレスであり、バリティグループ部号と各々のディスク製配部号はてヴィスク製配のアイスからなる。パリティグループ部号は関本のディスク製配船号はてヴィスク製配のアイスク製配 502を示す。ディスク製配料とレス・ファイグループ501を示す。ディスク製配料とレス・ファイズループを01を示す。ディスク製配料とレス・フに関チを対象を100場にとして、元レデータに関する指摘を前記リード/ライトが用いて必用いて処理するが、本次路の形態の説明では、パリティグループ502を動作上の1単位として認明するため、前記処理に関してはここでは特にふれ

[0052] さらに第1の火船の形像と同様に、パリティグループ501は、ユーザによってまたは初期状態として複数の制 (クラス 500) に分類されており、クラス 900〜の分割はクラス 400〜の分割はグラス 400〜の分割はグラス 500〜の子が以降 200〜の子をひている。クラス 時以は 200〜の子をひている。カラス 声がは 200〜の子を 500〜がる。パリティグループ数は 400〜の 500 に 200〜がる。パリティグループ数は 400〜の 500 に 200〜の 500〜の 50

[0053] ッラス部与は各クラス600を示す部号である。 パリティグループ数は各クラス600に属するパリティグループの数を示す。 パリティグループ部号はキッテス600に属するパリティグループ部号にキッテス600にはできたいで、本火焰の形態におけるクラス 域性開催402の一個を図13に示す。

[0054] クラス番号は、各クラス600を示す番号である。使用中上限値は後述のディスク使用率の許容範囲を示す上限値であり、クラス600の属するパリティグループ501に適用する。クラス間性値が位は、クラス600間の性能傾位、数字の小さいものが高性能とする)である。クラス間性値が位は各クラス600を構成するパリティグループ501の前述の性能差異に基づく。所配置気行上限値はよび関定については後述する。

(0056) 初脚部300は、第1の実施の形態と回答に、リード/ライト処理310において使用したディスクを訳502の他川時間を吸引して単位時間当たりの使

用コーについて区しょれ説明する。

用時間(使用率)を求め、さらに、ディスク装置502が属するパリティグループ501について、使用率の平均を貸出し(ステップ1300)、使用率半均を、リード/ブイト対象となった強軽関域についてのディスク数50位用率として強軽質数使用状況情報403に記録するパループ501に対応する全線理数域のディスク装置使用率の和を求め(ステップ1320)、パリティグループ501の使用率として物理関域の再までが使用。 記録する (ステップ1330)。

[0057] 本実施の形態における論理部域使用状況情報403および物理的政使用状況情報403および物理の政使用状況情報404の一般を図り5および図16に示す。

(0058) 日時はサンプリング問題(一定期間)毎の15 日時を示し、婚題アドレスは榃環境域を示し、パリティグループを寄し、福里園域のディスク装置使用率およびパリティグルーブ使用年はそれぞれ前記サンプリング問題での平均使用率を示されたれぞれが記録している。上記のようなディスク数数502の使用率を示す。上記のようなディスク数数502の使用率を示す。上記のようなディスク数数502の使用率を示す。上記のようなディスク数数502の使用率を示

ク装置502にかかる負荷を示す値であり、使用率が大きい場合は、ディスク装置502が性能ボトルネックとなっている可能性があるため、再配置処理で使用率を下げることによりディスクアレイシステム201の性能向上が開付できる。

25 [0059]次に、再配配判断処理312について図17で説明する。

[0060] 耐弾部300は、各クラス600について、クラス600に属するペリティグルーグ501をウラス素成債額401から吸染する (ステップ130

30 0)。 続いて、前脚部300は、第1の実施の形態と同様の再配配判断対象期間指数405を参照して対象期間を取得し、さらにベリティグループ501について、対象期間の効理質域使用状況指額404のバリティグループを用半を取得し集計する(ステップ1320)。 続いて、削御部300は、クラスの性情数402を参照してクラス600の使用率上限値を取得する(ステップ1330)。 例週部300は、パリティグループ使用率とフラス上限値を比較し、パリティグループ使用率とフラス上限値を比較し、パリティグループ使用率とフェ上限値により大きい場合は、パリティグループを用率がクス上限値により大きい場合は、パリティグループを100後の開発を対して、パリティグループを100後の高速をすために、パリティグループを100後の高速をすために、パリティグループ501に対応する当準値域の再配置が必要と判断する(ステップ134

ていき、クラス600の使用単上母値以下になるまで行う (1370)。 ディスク装置使用率の大きい踏躍函域 は、パリティグループ501の使用率に対する影響も大き、、スリティグループ501の使用率に対する影響も大きく、またホスト100からの強煙函域に対するアクセス頻度も大きいと考えられるため、ディスク装置使用率の大きい協理関域を優先的に再配置することで、ディスクアレイシステム201の効果的な性値改良的が期待でき

[0062]制御師300は、過段された韓理囚城についての再配団先となる物理囚域を探す。制御師300は、クラス属性情報402を参照し、ペリティグループ501の属するクラス60より性能域位が高位のクラス60(高性能クラス)に注目し、クラス構成情報401は上び第1の実施の形態と同様のでは開始情報407を呼ばらの下を報じて高体能をフラスに属するペリティグループ501の来使用物盟函域を取得する(ステップ 138

【0063】さらに、制御町300は、各来使用物理阅域について、再配配先とした場合のパリティグループ的用率の干卸値を求め(ステップ1390)、未使用物理倒域の中から、再配置先とした場合に高性値クラスに砂のされている上限値を超えないと予測できる未使用物国領域を、再配置先の物理領域として選択し(ステップ1400)、選択結果を第1の実施の形態と同談に、再配置領報408に出力する(ステップ1410)。選択した全ての論理領域について再配置先の物理阅域を選択し結えたら処理を終了する(ステップ1410)。選択した金工の論理領域について再配置先の物理阅域を選択し

【0064】本実施の形態において、前御節300は、 第1の実施の形態に加えてパリティグループ指数409 を保存し、パリティグループ情報409、韓単関域使用 状況情報403、及び勉単関域使用状況情報404から 使用率下調査を算出する。

市配置元および再配配先のパリティグルーグ501の近近のパリティグループ使用非を取得し (ステップ1510)、比較の結果少なくとも一方のクラス60においてパリティグループ使用非が再配収は1上限前を超えているサップ1520、1530)、消配円収行を組まる。

【0067】上記処型によりユーザは、パリティグループ501の使用率が大きくすなわち気荷が高い場合に耐っている。 配っピーにより さらに気荷が生じることを回避することができ、また回避のための上限値をクラス600億に任意に設定することができる。

[0068]上記のように処理することによって、ディスク接回502の使用次況に基づいて特限的に所配配と 5 登録的数の選択、および単格の先の物別を発送を を、クラス酸成および資料に基づいて行い、再配のによ

ップングルングの場合の100円である。 りディスク製図302の日本の内で分別して、ネクラス60 0に設定されている使用単上限値を、クラス600に低 するパリティグループ501の使用やが超えない他間を 20 実現することができる。さらに内配置判断およびが行う 処理を繰り返して配置を修正していくことによって、使 用状況の変動や予測認為を吸収していくことができる。 [0069] 所配配当断処理312において、知算商300は、対象期間の物理関佐使用状況は着404のパリライグループ使用年や、基理政権使用状況は着403の種種知能のディスク校院使用年を参照して気計し、当時に用いるとしたが、例えば、対象期間の全ての他の平均を用いる(たわりに、対象期間中の上倍・関の値を用いる方法も考えられ、また上に市高日の値を用いる方法も考えられ、また上に市高日の値を用いる方法も考えられ、また上に市高日の値を用いる方法も考えられ、また上に市高日の値を用いる方法も考えられ、また上に市高日の値を用いる方法も考えられてのようにすることで、ユーザは他用状況の特徴的な服分のみを選択して用い、財配的国際処理312

を行わせることができる。 【0070】上記の所配配物が処型312において、初 35 御節300は、ディスクアレインステム201の全ての クラス600について、雄用質核の可配配の必要なパリ ティグループ501の検出を行うとしたが、耐型検出の 前に動御節300がクラス域性情報402を参照し、関 定域性が設定されているクラス60については、検出 40 の対象外としてもよい。また回域に、胡賀節300がパ リティグループ情報409を参照し、別定域性が設定さ れているパリティグループ501については適用の対象 外としてもよい。また、評配数両が処理312におい

て、原御部300は、高在他クタスに対するパリティグ46 ループ501の米米川被組御場から再記記先の数組御職 を望伏するとしたが、固定角柱が設定されているクラス600については対象外として、さらに柱(簡単値が高位のクラス600を高在他クラスとして敬うようにしてもよい。また固定風柱が設定されているパリティグループ5050については対象外としてもない。上記のように固

00について、ユーザによってまたは初期条件として設定された再配置実行上限値を取得する(ステップ150

0)。 さらに物理関域使用状況情報404を参照して、

定材性が設定されているクラス600またはパリティグ 的な再配置処理において物理的な再配配の影響を生じさ せたくないクラス600またはパリティグループ501 を設定し、時配置の対象外とすることができる。

500に複数のパリティグルーブ501が属する。本実 **本実施の形態での計算機システムは、第2の実施の形態** 協の形態での処理は、再配置判断処理312を除いては 第2の実施の形態と同様である。また、再配質判断処理 312についても、同配置する福用質核の磁板(ステッ と三抜でもる。ただし、本実猫の形態では1 つのクラス 【007Ⅰ】<粧三の次階の形態>本状緒の形態では、 13:クラス600内での呼配配料断について説明する。 プ1600)は、第2の実施の形飾と回接である。

【0072】 本式脳の形面での呼配置関節処理312に おける、再配置先の物理菌域の選択について図20で説

仏が高位のクラス600から随吹するが、本実施の形態 ブ501から遊択する。加御部300は、クラス構成情 ス600に属する山配置元以外のパリティグループ50 財御部300は、各本使用物県貿易について、再配図先 買先とした場合に同一クラス600に改定されている上 限値を超えないと予測できる末使用物理領域を、再配置 先の物理領域として選択し (ステップ1630)、遊択 結果を第2の実施の形態回数に、再配置情報408に出 [0073] 第2の実施の形態では再配配先の物理関域 を正配院 元の物用領域の城中のクラス600より標便局 では同 --クラス600の再配置元以外のパリティグルー 祝401と永使川岡城情報407を参照して、同一クラ (ステップ1620)、末使川物県短城の中から、再紀 カナる(ステップ1640)。 呼配置する会での過程数 城について中国間光の物理領域を選択し終えたら処理を 1の未使用物理領域を取得する(ステップ1610)。 とした場合のパリティグループ使用率の予測値を求め 終げする (ステップ1650)。

01のパリティグループ501が全て1つのクラス60 る。また、例えば、第2の実施の形態で説明した処理方 法と組み合わせた場合に、再配置先の未使用物理領域の かった場合や、性能断能が最上位のクラス600での処 **県に適川できる。第2の実施の形態で説明した処理方法** と組み合わせた場合は、第2の実施の形態での処理方法 と木文箔の形倒での処風が出とが各クラス600につい て異なる使用者上限値を用いてもよく、すなわち、その ためにクラス仏性情報402が各クラス600について 【0074】上記の処理により、同一クラス600内に おいてディスク装置502のQ債を分散することができ **ろ、上記の処理方法は例えばディスクアレイシステム2** 遠伏において、再配置元のクラス600より性能順位が 高位のクラス600に適当な未使用物無質域が得られな 0 (単・クラス) に加する構成に適用することができ

二種類の使用率上限値または差分を有してもよい。

再配配元のクラス600より性能順位が高位のクラス6 00 (高性能クラス) に再配置先の未使用物理領域が見 つからなかった場合に、再配置先を得るために先立って 行われる、性能順位がより低位のクラス600(低性能 クラス)への高性能クラスからの再配数の処理について [0075] <第四の実施の形態>本実施の形態では、 第2の実施の形態での再配置判断処理312において

【0076】本実施の形態での計算機システムは、第2 の実施の形態と同様である。本実施の形態における再配 囮判断処理312について図21で説明する。 으

【0017】制御部300は、南性能クラスに属するパ リティグループ501をクラス構成情報401から取得 する (ステップ1700)。 続いて制御部300は、第 1の実施の形態と同様の再配置判断対象期間情報405 を参照して対象期間を取得し(ステップ1710)、対 象期間の論理領域使用状況情報403を参照して、パリ アィグループ501の各物理倒換に対応する镭用函数の ディスク装置使用導を取得し(ステップ1720)、デ イスク装置使用率の小さいものから、低性能クラスへ再 0)。このとき倫理領域の遊択は必要なだけ行われる 配置する福里質量として遊収する(ステップ173 15

に属するパリティグループ501から遊択するが、再配 におけるその他の処理も第2の実施の形態での処理と同 【0078】税いて制御部300は、強択された論理質 域についての再配配先となる物理関域を、低性能クラス **閻先の物理領域強択の処理は、第2の実施の形態での処 異説明において再配置先としている高性能クラスを低性** 徒クラスと説み替えれば、第2の実施の形態での処理と 回位である(ステップ1750)。また、本実施の形態 (ステップ1740)。 様である。 22

配置先の未使用物理領域が見つからなかった場合に、高 用物理領域を高性能クラスに用意することができる。制 【0019】上記の処理を行うことで、第2の実施の形 態での再配配判断処理312において高性能クラスに再 性能クラスから低性能クラスへ論理領域の再配置を、為 性能クラスへの再配置に先立って行い、再配置先の未使 御部300は、上記の処理を必要に応じ繰り返し行っ

て、十分な未使用物理領域を用意することができる。

【0080】 論理領域の再配改先を低性能クラスのパリ ティグループ501とするため、同一負荷に対するディ スク使用時間が再配配について増大し、福理関域の再配 ディスク使用率の小さい論理領域から再配置していくよ **うにすることで、焰大の影響を吸小殴に柏えることがで 置後のディスク装置使用率が増大する可能性があるが、** 

【0081】<蘇五の実権の形態>本実権の形態では、 50 クラス 600の風性の1つにアクセス種別属性を設け、

アクセス種別属性を用いたシーケンシャルアクセスが既 **巻に行われる論理領域とランダムアクセスが取巻に行わ** れる論理領域とを、他のパリティグループ501に自動 的に物理的再配回して分離するための再配配判断につい

梅の形骸での穀明に加え、慰御師300が保持する下記 【0082】本実施の形態における計算機システムは図 10に示したものである。本実施の形態では、第2の次 の情報を用いる。 [0083] 本実施の形態でのクラス風性情報402の 一倒を図22に示す。この例では、第2の実施の形態で の例に対しアクセス種別が加えられており、クラス60 0のアクセス種別が、例えばジーケンシャルに数定され ている場合は、クラス600がシーケンシャルアクセス に好適であると数定されていることを示す。

[0084] 本実施の形態での論理関域使用状況情報4 03の一個を図23に示す。この例では、第2の実施の **形値むの図に対し、ツーケンシャルアクセス母およびラ** ンダムアクセス母が加えられている。

**【0085】さらに、本実施の形態において制御即30** 0 は、第2の実施の形態に加え、アクセス観別基準値符 数410と論理箇域履性情報411を保持する。 【0086】アクセス種別基準値情報410の一例を図 セス種別基準値情報410には後述のアクセス種別の判 定に用いる基準値が数定されている。また、論理値域風 性情報411の一例を図25に示す。 アクセス種別ヒン トは、各論理領域について顕著に行われると期待できる アクセス種別であり、ユーザが数定する。固定について 24に示す。ユーザによりまたは初期条件として、アク

4から算出する。

[0087] 本実施の形態での処理は、使用状況情報取 得処理311および再配置判断処理312を除いては第 二の実施の形態と回接である。 [0088] 本実施の形態における使用状況情報取得処 **型311について図26で説明する。** 

分折して、使用率についてツーケンシャルアクセスとラ 使用率およびアクセス種別比率を論理領域使用状況情報 403に記録する (ステップ1830)。また、制御即 使用率の算出と物理領域使用状況情報404への記録を 【0089】制御郎300は、第2の実施の形態での使 用状況情報取得処理311と同様に、福理関域について のディスク装置使用串を算出し(ステップ1800、1 810)、リード/ライト処理310での使用串内容を 300は、第2の実施の形態と同様にパリティグループ ンダムアクセスの比率を算出し (ステップ1820) 、 行う (ステップ1840、1850)。

2において、再配置する論理領域の選択は第2の実施の 形態と同様である(ステップ1990)。 再配置判断処 **単312での再配置先の物理関係の遊択について図27** 【0090】本実施の形態における再配配判断処理31

【0091】短智第300は、碧風質吸促用情質403

他402を参照し、アクセス係別がシーケンシャルと設 定されているクラス600 (シーケンシャルクラス) が か参照し、耳的区十る福用区域にしてたのツーケンツャ ルアクセス単を取得し (ステップ1910) 、アクセス 福別基準的指数410に設定されている基準的と比較す る (ステップ1920)。 ツーケンシャルアクセスポが 基準質より大きい場合、制御部300は、クラス域性が

アイグループ拉密409と本沢猫の形像における諸巴宮 存在するた諡へる (ステップ1950)。 シーケンシャ ルクラスが存在する場合、制御部300は、クラス構成 **位徴401と米使用匈地位砲407を参照して、シーケ** プ501の未使用物配質域を吸引する(ステップ196 0)。 からに短節節300は、 4次仮用物配質域にしい **て、平配政先とした場合のペッティグルーグ仮川年の子** 固値を求む(ステップ1970)、永使川毎県位域の中 から、再配配先とした場合にツーケンシャルクラスに設 定されている上版値を超えないと予測できる米仮用物用 倒域を、再配配先の物理回域として選択し (ステップ) 980)、強权結果を第2の実施の形態同様に再配置は **路408に出力する (ステップ1990)。 超海部30** 0は、使用率予測値を、第2の実験の形態と同様のパリ 城使用状况情報403および物期傾城使用状况情報40 ンシャルクラスに属する再配置元以外のパリティグルー 2 2

セス年が長谷位以下でもる場合、加賀信300は、韓島 **包格図在位替411を参配し、福用短板にしいたアクホ メ笛空 アンドグツーケンツ ナケカ 収込 かれ しこめ がばく** ソシナゲカ袋領はれたこれ時心、古話と定義に無智能の 001年、シーケンシャルクラスの在戦を置く (ステップ 【0092】 浜路の打数において、シーケンシャタアク る (ステップ1940)。 アクセス低別ヒントにシーケ ツーケンシャルクラスから再配配先の物理領域を選択す 1950)、シーケンシャルクラスが存化する場合は ຂ 33

カス母が遺配基準値以下であり、さらにアクセス展別と 【0093】 在部のお数において、ツーケソツャラアク S (A₹ップ1960~1990).

ソトだツーケンツトラかなぞした為心、 せちロシーケン 第2の実績の形飾と回数に、シーケンシャルクラス以外 のクラス600から再配収先の物理関域を選択する(ス シャルクラスが存在しなかった場合、耐御部300は、 テップ2000)。

クセスの現在に対し、各クラス600に高性として設定 されたアクセス種別と使用率上限値を用いて、シーケン 【0094】上記の処型により、 恒一パリティグループ 501 むの因为なシーケンシャルアクセスとワンダムア シャルアクセスが配着に行われる韓用包属とランダムア クセスが既落に行われる韓国国域とを、異なるパリティ グループ501に自動的に再配配して分離、すなわち選 45

20

なるディスク投置502に分離することができ、特にラ ングムアクセスに対する応答性値を改造することができ

は、シーケンシャルアクセスに注目して再配置による自 動的分離を行うとしたが、阿茲にランダムアクセスに注 [0095]また、上記の処理においては関御部300 **二した正治少器を行うことも正備である。** 

単領域は性情報411を参照し、福用質域に固定属性が [0096] 上記の呼配配判断処理312において、再 ば、ユーザが特に再配置を行いたくないと考える疑理質 する処理は福里(資域資益が盈4)1を用いることで、前 配置する福用資販を選択した時点で、短距第300が整 **指定されている場合は、福里質域を再配限しないとすれ** 城がある場合、同定氧性を設定することで論理領域を再 **化間の対象外とすることができる。上記の固定規性に関** 述の実施の形態にも適用できる。

【発明の効果】ストレージサブシステムのユーザ、また は保守日が、記憶関域の物理的再配配による配配最適化 を行うための作気を簡便にすることができる。 [2600]

【対応の領事な説列】

[[41] 本を明の第1の実施の形態での計算機システム [|女2] 本色明の第1の実殖の形態かのソード/サイト の構成図である。

処理310および使用状況情報取得処理311のフロー [143] 本発明の第1の実施の形態やの種類/物理対応 チャートである。

な数4000一定かぶす区がある。

[144] 本名明の第1の実施の形態での再配配判断処理 [145] 本を明の第1の実施の形態での呼ん間判断対象 312のフローチャートである。

[|対6] 本発明の第1の実施の形態での再配配情報40 期間間後405の一例を示す図である。

80・例を小す囚である。

[147] 本色明の第1の実施の形態での末使用関域情報 407の一例を示す国である。

[148] 本を明の第1の次施の形態での再配配収行処理 313のフローチャートである。 [149] 本発明の第1の実施の形態での再配置支行時刻 [以10] 本発明の第2の決陥の形態および第五の実施 行当406の一定やボナ区である。

の形態の計算機システムの構成図である。

[1411] 本発明の第2の収縮の形館での確照/物理対 5.狂怒1000!気かボナ図かめる。 [以12] 本色明の第2の実施の形態でのクラス構成情 [1女13] 本発明の第2の実施の形態でのクラス既性は 数401の…例を示す因わめる。

[|は14||本発明の第2の決論の形態での使用状況情報 仮得処理311のフローチャートである。 な102の一定を示す区である。

|図15||本発明の第2の実施の形態での福理領域使用 状況信仰403の一例を示す図である。 [図16] 本発明の第2の実施の形態での物理傾域使用 状況は数404の一定を示す図である 【図17】本発明の第2の実施の形態での再配置判断処 母312のフローチャートである。

3

【図18】本発明の第2の実施の形態でのパリティグル

一ブ信報409の一例を示す図である。

【図19】本発明の第2の実施の形態での再配配実行処

[図20] 本発明の第3の実施の形態での再配位判断処 埋313のフローチャートである。

[図21] 本発明の第4の実施の形態での再配置判断処 母312のフローチャートである。 耳312のフローチャートである。

【図22】 本発明の第5の実施の形態でのクラス属性情 2

【図23】本発明の第5の実施の形態での論理領域使用 数402の一例を示す図である。

[図24] 本発明の第5の実施の形態でのアクセス種別 状況位数403の一例を示す図である

【図25】本発明の第5の実施の形態での強単的域属性 基治価値報410の一段を示す図わせる。

ន

な数4110一例を示す図である。

【図26】 本発明の第5の実施の形値での使用状況情報 取得処理311のフローチャートである。 【図27】本発用の第5の実施の形態での再配置判断処 照312のフローチャートである。 52

【作号の説明】

100 ホスト

200 ストワージサグシステム

201 ディスクアレイシステム

ខ្ល

哲智語

300

使用状况情報取得処理 リード/ライト処理 310 311

再配置判断处理 再配置実行処理 312 313

32

**福里/物理対応信仰** 400

クラス構成情報 クラス属性情報 401 402

物理简核使用状说情報 福里恒城使用状况价税 403 404 再配配性断对象照配位数 再配置実行時刻情報 405

未使用領域情報 406 407

中的百姓名 408

アクセス種別基準値情報

4 1 0

パリティグループ信仰

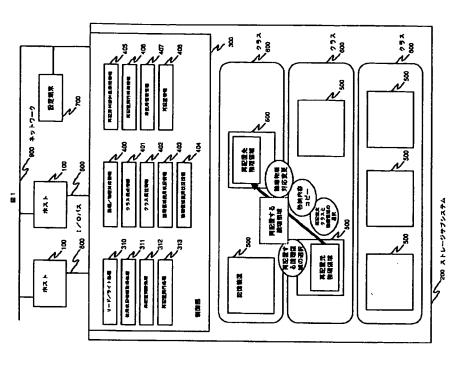
409

£

記位装配 500

パリティグループ ディスク装置 501 502

[<u>8</u>]



[6図]

[第24]

1999年8月11日 22時0分 (日(十84単位) 日時更新位益

9

アクセス判別部部権(44) 7

= -

္ထ

2 2 4

- 12 -

[図4]

[図2]

食物的は種類的味のアドレスを物物質素のアドレスに食物 **ポストが建筑保護条格式したシード/サイト表別状 制势部は胎理循域使用状况情報を更新** | 金仓银行物国伍城使现代以际集作更新 <u>\$</u> リードノライト創場

•

[図3]

8

1000-1000 1000-1999 記算機関をアドレメ 0.00~0 信息フドレス 記憶裝置等中 1000~1989 2000~2999 3000~3999 製造アドレス 0 0 0 ~ 0

[図5]

ē

1999年8月11日 8時30分	1999年8月11日 17時16分	第日(十24時間)
食の分割	487日時	ATT 医 10-10 10

复罗德计普通数英次超大资本参照 其氏物を行う人を登録会談を出党 再記憶先の未使用物理信仰を設役 過我結果也再因就信仰に出力 異記書先のクラスを選択 クラス国在情報を参加 クラス国性情報を参照 2

第四個対象が開発者の対象が関を次回分に更新 第四個対象が関係者の対象が関係を対回分に更新

图 [9]

9

		2111	再配成兒物唱伽味		再配置无物理编辑
*		記録品度	かるなから インドア	6-8 8 17 W 21	とつさて 内閣部部
1	000~0	٥	666~0	10	060~0
2	1000~1989	0	1000-10001	0 1	1000-1698

[区]

使用人未使用	<b>催</b> 妻	EF 189	未供用	世間を	
記位後間をナドウス	666~0	1000-1990	2000~2999	3000-3889	
の信仰は事件	•	0	0	0	
	L_	L			_

- 14 -

[図10]

<u>6</u>

5 10.6x

8

[図8]

2

永贵用菜油食物, 美国现代物品的现在形式,如同避免物品的机态水资源に食用 英語/他国対応義命作時四個名物語自動から其形的物語通信式に実図 教学的は再記録元物を指なの治的内容を再記録を特別は「コピー 質問題をおりは基準の日本を次回分に回動 2 -

-[1

770474848414

â

D D 7.23

パリティグループ

1000

[図11]

\_

1000-1888 1000-188 888~0 記録機能なイドウメ 0 2 0 8 4 1000-1989 1000~1888 0 6 6 ~ 0 名割とドラメ 記録機能を 8 8 8 ~ 0 2 t パリティグループ 100 101 101 3000~3888 1000~1889 2000-2009 質量フドレス 0 - 6 - 0

X 2.3 X

رد در 800 م

[図12]

12

パリティグループ音号	100, 110, 120	101, 111	102, 112, 122, 132	
パリティグループ数	3.	2	•	
99866	0	-	a	

- 16 -

8 .

99466	(%) 郭樹不幸能爭	クラス開き能理位	将記載実行上開催 (%)	部定
۰	0 9	1	7.0	1
1	0.4	2	9.0	固定
2	08	3	9.0	ı

[周14]

8 4

	<u>ځ</u>	<u></u>	5	4	330
## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##	監督はフードノウムト市協立の原見したアイスの建築の教験等を パンティグループについて中心	名の部に乗りた。アンシェン学の建築の高のティスク製物の指揮として製造を表示して、新の金属を表示ないで表示の語	いいナイグループに対応する際語を高の会ディスク技術を用着の名を禁止	<b>対区の和をパリティグループ住用率として物理価値使用性記憶値に記事</b>	

[國15]

8 1 S

FIR.	加速7ドレス	ディスク新世世周章 (%)
	6 6 6 - 0	1.8
1999年8月11日 8月60分	0 8 8 1 ~ 0 0 0 1	3.2
		•
	0.00~0	8.0
1999年8月11日 8時15分	1000~1999	30
	666~0	8 8
1999年8月11日 8時30分	1000~1888	. 28

[816]

E .

88	パリティグループ番号	使用语 (%)
	100	6.8
1998年8月1日 8月0分	101	2.0
	001	0.4
1988488118848184	101	0.8
	100	7.8
1999年8月11日 8時30分	101	4.6

[図18]

e -

四次	-	N ES	-	
ディスク技能性論	110	100	8.0	
RAIDOR	RAIDS 301P	ALGI IGIVB	RAIDS 6DIP	
くりティグループ音号	100	101	102	

[國22]

2 2 2

25X89	使用事上限数 (%)	クラス間 性離点位	京記章 実行上開告 (%)	K O	アクセス母別	
0	09		0.4	-		
1	0.4	7	0.6	-	_	
8	08	£	. 00	_	114554-5	

[図17]

. .

パリティグループ使用率がクラスの使用率上開出より大きしいパリティグループは 第記書の必要があると判断する 専犯器の必要なパリティグループについて、対応する全部構造的のアイスクな機 使用学を対象法別について収得、発行 負貨等は各クラスについて、異するパリティグループを取得 パッケィグループが属するクラスの使用率上最低を取得 対表証拠のパッティグルーン衛用等も収集、雑計 英記録技能の対象が四手官等 

制御部は英記官元および英記司先のクラスの英記司貨行と居任を取得 英記載先ねよび英記載先のパッティグループの使用事を取得

2

[图19]

•

ゲイスク仮の移動や指揮の大きな登場を築いる。 専門性する数量物学として研究

観覧分を基準して 仮用等上面書以下になるか

自己令本技術物は機能について、再記を先した場合のパリティグループ技術等 を予測 数容等は対抗能クラスの水供用物組織減少改革

を登録に実践を指する場合のあるのでは、 1977年 - 1977年 -

E .

中止または田川

的記予 製鑑が高性的クラスの使用率上限性を超えない未使用物理保護を 再配理先の物理指摘として選択 過労等者を再配配合権に出力 其他的する会替権的特につい 智能信託を研究したが

- E

[図23]

823

B #	物量アドレス	ザイスク経費 使用率(%)	シーケンシャル アクセス等 (物)	ランダム アクセス母 (%)
	666~0	18	9.6	28
1999年8月11日 8時0分	1000-1999	3 6	29	0 7
	666~0	0.8	0.0	0.7
1999年6月11日 8年15分	1000-1999	3.0	9.0	0 9
	666~0	2.2	6.2	1.0
1000年8月11日 8月30年	1000-1999	8.8	4.8	5.2

2 -

[図20]

0 2 8

創作的な対象を表現でリティグループの第一クラスの、実配を元くリティ グループは作のパリティグループの条在指導機能を収め 前記名条使用物理保証について、存配度をした場合のパリティグループ使用等 を予測 昨記職する福田森林の山吹(荷奈仙吹ゅれりる) 因权略君を再配置情報に出力 和記録する会議協会製について を製造者を必然したが \* 

[図21]

政内部クラスに関するパンティグスープについて、対の下の分類自動等のか、アメンの発動の形を中文を改成についています。 寄す **創御部は食物物クラスに属するパリティグループを収率 月の日本語の女衆が四十九年** 2 1 2 1

過伏した証拠的場に対する、存在我クラスでの再記書先の他理信息の過失 ディスク使用事業計算異のかさな協理的なから、 住住他クラスへ再配置する簡単的はとして選択

[図25]

物理アドレス	イベス解除となると	XB
0~688	_	-
1000~1000	-	-
2000~2888	44454-6	-
3000~3888	-	<b>米田</b>

[图26]

8

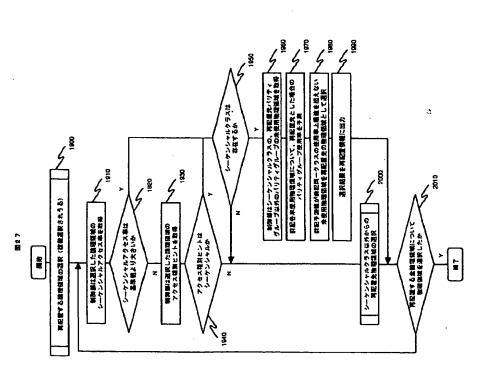
は記す。スク体配信用率および対応ディスク体配信用率についての レーケンシャルフクセスとランダムアクセスの仕事を輸送回信使用は気間側には 1830 質問信用単甲均布シードノシメドが他の智道信託のディスク技能仮配与とする パリティグループに対応する範疇を集の会ディスク体制使用手の名を採出 射球器はリードノライト処理で使用したディスク装置の使用率を パリティグループについて平均 前記ディスク被信他用率のアクセス程別比等を算出 **2** 

甘乃の名もパッティグループ製用者として物品資料の成代の存金に記録

- 22 -

- 11 -

Fターム(参考) 58065 BA01 CA30 CC01 CC03 EK01 58082 CA11



レロントページの概念

(72)免明者 山种 基司 种奈川県川崎市麻北区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 荒井 弘治

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会 社日立製作所ストレージシステム事業部内 - 54 -

- 23 -